

136976RU/524

(19) RU (11) 2172348 (13) C1

(51) 7 C13D3/02

(21) Application: 2000108676/13

(22) Filing date: 2000.04.11

(45) Published: 2001.08.20

(71) Applicant(s): Slavyanskij Anatoly Anatolovich

(72) Inventor(s): Slavyanski A.A.; Gavrilolov A. M.;  
Kulakovskaya L.A.; Yakovenko S.V.; Venediktova O.V.;  
Matyukha S.V.; Dobrovol'skij N.G.

(73) Patent owner(s): Slavyanskij Anatoly Anatolievich

Address for correspondence: 127411, Moscow, Ul.

Sof'i Kovalevskoj, 8, Apt. 199,

Attn. of A.A. Slavyanskij

**(54) METHOD FOR PURIFICATION OF DIFFUSION JUICE**

The invention relates to the sugar industry. The method contemplates progressive pre-defecation of diffusion juice to pH 10.8-11.6 in a predefecator. The predefecated juice is divided into two parts. One part of the juice in an amount of 30-50% of its total weight is saturated to pH 7.0-8.5 in a vertical saturator in shaped as a tube and returned to the predefecator section with the corresponding pH value of 7.0-8.5. The other part of the predefecated juice is heated to 90-95°C and degassed under a rarefaction of 0.05-0.07 MPa till the temperature of 82-85°C is reached. A flocculant copolymer of acrylamide and sodium acrylate is introduced into the degassed juice in an amount of 0.6-1.2 g per ton of sugar beet and filtered under a pressure of 0.06-0.08 MPa for separating the predefecation sludge. Then the juice is subjected to the main defecation, saturation I and II and filtration. The method provides a high effect of diffusion juice purification, good quality characteristics thereof. 1 table.

D6

(19) RU (11) 2172348 (13) C1

(51) 7 C13D3/02



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****Статус: по данным на 16.04.2008 - прекратил действие****(21) Заявка: 2000108676/13****(22) Дата подачи заявки: 2000.04.11****(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
2000.04.11****(45) Опубликовано: 2001.08.20****(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: Гаврилов А.И. Повышение  
эффективности осаждения несахаров  
диффузионного сока на преддефекации.  
Автореферат диссертации на соискание  
ученой степени кандидата технических наук. -  
М., 1990, с.20-21. Славянский А.А., Гаврилов  
А.М., Клименко Л.Л., Купреева В.И.  
Усовершенствование преддефекационной  
обработки диффузионного сока. - Ж.Сахарная  
промышленность, 1996, №1, с.17-20. SU  
1147754 A, 30.03.1985. SU 1717636 A1,  
07.03.1992.****(71) Заявитель(и): Славянский Анатолий  
Анатольевич****(72) Автор(ы): Славянский А.А.; Гаврилов  
А.М.; Кулаковская Л.А.; Яковенко  
С.В.; Венедиктова О.В.; Матюха С.В.;  
Добровольский Н.Г.****(73) Патентообладатель(и): Славянский  
Анатолий Анатольевич****Адрес для переписки: 127411, Москва,  
ул. Софьи Ковалевской, 8, кв.199,  
А.А.Славянскому****(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ ДИФФУЗИОННОГО СОКА**

Изобретение относится к сахарной промышленности. Способ предусматривает прогрессивную преддефекацию диффузионного сока до pH 10,8 - 11,6 в преддефекаторе. Преддефекованный сок делят на две части. Одну часть сока в количестве 30-50% от общей его массы сатурируют до pH 7,0 - 8,5 в вертикальном сатураторе в виде трубы и возвращают в секцию преддефекатора с соответствующим значением pH 7,0 - 8,5. Другую часть преддефекованного сока нагревают до 90 - 95°C и дегазируют под разрежением 0,05 - 0,07 МПа до достижения температуры 82 - 85°C. В дегазированный сок вводят флокулянт сополимер акриламида и акрилата натрия в количестве 0,6 - 1,2 г на тонну сахарной свеклы и фильтруют под давлением 0,06 - 0,08 МПа для отделения преддефекационного осадка. Затем сок подвергают основной дефекации, I и II сатурации и фильтрации. Способ обеспечивает высокий эффект очистки диффузионного сока, его хорошие качественные показатели. 1 табл.

**ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Изобретение относится к сахарной промышленности и может быть использовано при очистке диффузионного сока с отделением осадка от преддефекованного сока.

Известен способ очистки диффузионного сока, предусматривающий проведение прогрессивной преддефекации диффузионного сока до pH 10,8-11,6, отбор преддефекованного сока и деление его на две части, одну из которых в количестве 30-50% от общей его массы сатурируют до pH 7,0-8,5 в вертикальном сатураторе в виде трубы и возвращают в секцию преддефекатора с соответствующим значением pH 7,0-8,5, последующую основную дефекацию, I и II сатурацию и фильтрацию (Славянский А.А., Гаврилов А.М., Клименко Л.Л., Купреева В.И. Усовершенствование преддефекационной обработки диффузионного сока. Сахарная промышленность, 1996, N 1, с. 17-20).

Недостатком этого способа является сложность в обеспечении хороших седиментационно-фильтрационных свойств сока, особенно при переработке свеклы длительного хранения. Это отрицательно влияет на эффект очистки сока, его качество и работу сокоочистительного отделения в целом.

Кроме этого, при переработке свеклы, не достигшей технической зрелости, или свеклы длительного хранения, содержащей значительное количество поверхностно-активных веществ, процесс преддефекации диффузионного сока сопровождается интенсивным образованием пены, что ухудшает условия проведения очистки сока и, следовательно, его качество.

Наиболее близким аналогом является способ очистки диффузионного сока, предусматривающий проведение прогрессивной преддефекации диффузионного сока до pH 10,8-11,6, отбор преддефекованного сока и деление его на две части, одну из которых в количестве 30-50% от общей его массы сатируют до pH 7,0-8,5 в вертикальном сатураторе в виде трубы и возвращают в секцию преддефекатора с соответствующим значением pH 7,0-8,5, а другую часть преддефекованного сока нагревают, вводят в нее флокулянт и фильтруют под давлением 0,06-0,08 МПа, для отделения преддефекованного осадка с последующей основной дефекацией, I и II сатурацией и фильтрацией (Гаврилов А.М. Повышение эффективности осаждения несахаров диффузионного сока на преддефекации. Автореферат дисс. на соискание уч. степени к.т.н. - М., 1990 г., с. 18-22).

Недостатком этого способа является неполное отделение осадка преддефекованного сока при фильтровании, вызванное обильным пенообразованием преддефекованного сока, а также флотированием части осадка под действием растворенных газов. Особенно оно проявляется при переработке свеклы, не достигшей технической зрелости, или свеклы длительного хранения, богатой поверхностно-активными веществами. Наличие пены в преддефекованном соке существенно снижает эффективность действия флокулянта.

Кроме того, в процессе сатурирования преддефекованного сока в нем накапливаются растворенные газы (аммиак, кислород,  $\text{CO}_2$  и другие), что ухудшает эффективность применения флокулянта и сатурационной обработки, вызывает нарастание цветности и в целом снижает эффект очистки сока.

Технический результат изобретения заключается в повышении эффекта очистки диффузионного путем более полного отделения преддефекованного осадка и улучшении качественных показателей очищенного сока.

Этот результат достигается тем, что в способе очистки диффузионного сока, предусматривающем проведение прогрессивной преддефекации диффузионного сока до pH 10,8-11,6, отбор преддефекованного сока и деление его на две части, одну из которых в количестве 30-50% от общей его массы сатируют до pH 7,0-8,5 в вертикальном сатураторе в виде трубы и возвращают в секцию преддефекатора с соответствующим значением pH 7,0-8,5, а другую часть преддефекованного сока нагревают, вводят в нее флокулянт и фильтруют под давлением 0,06-0,08 МПа, для отделения преддефекованного осадка с последующей основной дефекацией, I и II сатурацией и фильтрацией, отличием является то, что нагревание указанной части преддефекованного сока осуществляют до температуры 90-95°C и затем ее дегазируют под разрежением 0,05-0,07 МПа до достижения температуры 82-85°C, при этом введение флокулянта осуществляют в дегазированный преддефекованный сок и из флокулянтов используют сополимер акриламида и акрилата натрия в количестве 0,6-1,2 г на тонну сахарной свеклы.

Способ осуществляют следующим образом.

Диффузионный сок подают в преддефекатор, где он подвергается прогрессивному подщелачиванию при движении из секции в секцию за счет смешивания с суспензией I и II сатурации и известковым молоком. На выходе из преддефекатора сок, имеющий pH 10,8-11,6, делят на две части, одну из которых в количестве 30-50% от общей массы сатируют до pH 7,0-8,5 в вертикальном сатураторе в виде трубы и возвращают в секцию преддефекатора с соответствующим значением pH 7,0-8,5. Возврат сока в преддефекатор самотеком способствует стабилизации и упрочнению связей образовавшегося при сатурации мелкодисперсного осадка  $\text{CaCO}_3$  с несахарами. Другую часть преддефекованного сока в количестве 70-50% от общей массы нагревают до температуры 90-95°C, затем дегазируют в отдельной емкости под разрежением 0,05-0,07 МПа в течение 10-20 с. При этом происходит падение температуры сока до 82-85°C, после чего дегазированный преддефекованный сок смешивают с флокулянтом. В качестве флокулянта используют сополимер акриламида и акрилата натрия, который дозируют в количестве 0,6-1,2 г на 1 тонну сахарной свеклы.



Дегазации подвергают сок с pH 10,8-11,6, поскольку при этих значениях pH растворимость в соке газов и прежде всего аммиака минимальная. Использование для дегазации преддефекованного сока со значениями pH меньше 10,8 не обеспечивает сдвига химического равновесия в данном водном растворе в сторону образования летучего аммиака. Сочетание нагревания и подщелачивания усиливает процесс сдвига химического равновесия и позволяет достичь более высокого эффекта дегазации.

Это явление можно объяснить не только снижением растворимости газов при повышении температуры и повышении pH раствора, но также и снижении вязкости и поверхностного натяжения на границе жидкость-газ. За счет этого газовые микропузырьки быстрее проникают к поверхности частиц осадка.

Подготовленный таким образом к дегазации сок поступает в емкость - дегазатор, подсоединенный к вакуум - конденсационной установке. Над поверхностью сока создают разрежение 0,05-0,07 МПа, что обеспечивает условия самовскипания сока. Экспериментально установлено, что для достижения эффекта дегазации 80-85% необходимо выдержать сок в режиме самовскипания 10-20 с. Дальнейшее пребывание сока в дегазаторе не приводит к увеличению эффекта удаления растворенных газов.

Дегазацию сока осуществляют перед смешиванием его с флокулянтom с целью ликвидации частиц осадка, снижения пенообразования в соке, а также ликвидации влияния кислорода воздуха и аммиака на ход химических реакций при последующей очистке сока.

Целесообразность дегазации сока перед добавлением флокулянта объясняется также следующим. В преддефекованном соке за счет его сатурирования в трубе и возврата суспензии сока I или II сатурации накапливаются растворенные газы. Это не только  $\text{CO}_2$ , но и аммиак, кислород, СО и другие газы.

Наличие газов в преддефекованном соке может привести к флотированию части осадка, что существенно затрудняет последующее отделение его на ФИЛСах под давлением 0,06-0,08 МПа. Дегазация усиливает прочность связей частиц карбоната кальция и флокул в преддефекованном соке, снижает их флотационную способность и уменьшает пенообразование.

Растворенные газы также отрицательно влияют на качество очищенного сока и снижают эффективность сатурационной обработки. Так, растворенный кислород окисляет редуцирующие вещества, промежуточные продукты сахароаминной реакции, сульфиты, что приводит к интенсивному нарастанию цветности.

Кислород также ускоряет распад сахарозы в щелочной среде, что вызывает увеличение содержания в соке солей кальция и снижает чистоту сока.

Другим эффектом, связанным с наличием в соке кислорода, является коррозия оборудования. Продукты коррозии также вызывают нарастание цветности, поскольку могут являться катализаторами сахароаминной реакции. Кроме того, при отсутствии операции дегазации СО,  $\text{H}_2\text{S}$  и аммиак, растворенные в соке, значительно замедляют процесс сатурации, что не позволяет сформировать осадок карбоната кальция с высокими адсорбционными свойствами. В результате удаления растворенных газов в ходе дегазации условия формирования  $\text{CaCO}_3$  улучшаются, что приводит к повышению качества сока, его фильтрационных и седиментационных свойств.

Нагревание до 90-95°C позволяет снизить до минимальных значений растворимость газов в соке. Этот интервал температур обеспечивает режим самоиспарения сока при последующей его дегазации под разрежением 0,05-0,07 МПа.

В качестве флокулянта используют сополимер акриламида и акрилата натрия. Этот флокулянт марку "TALOSEP", обрабатывается промышленно в виде сыпучего белого порошка с размером частиц от 0,15 до 0,8 мм. Его используют в виде 0,1%-ного водного раствора, растворяя порошок в чистой воде с температурой не ниже 55°C. Раствор флокулянта дозируют в сок из расчета 0,6-1,2 г флокулянта на тонну сахарной свеклы. Количество вводимого флокулянта определено экспериментальным путем. При введении его в сок в количестве менее 0,6 или более 1,2 г ухудшаются условия отделения осадка.

Пример. Диффузионный сок, имеющий чистоту 82,3% и температуру 60°C, сначала смешивают с

суспензией осадка II сатурации в количестве 20% к массе сока. Далее в смесь возвращают обработанный сатурационным газом преддефекованный сок, что снижает ее  $pH_{20}$  до 8,5. Смесь, состоящую из диффузионного сока, суспензии осадка  $CaCO_3$  II сатурации и 30% отсатурированного до  $pH$  8 преддефекованного сока, самотеком подают в преддефекатор, в котором прогрессивно подщелачивают до  $pH_{20}$  11 (активная щелочность по фенолфталеину 0,23%  $CaO$ ). Полученный таким способом преддефекованный сок делят на две части. Меньшую часть в количестве 30% от объема сока сатурируют в вертикальном сатураторе в виде трубы до  $pH_{20}$  8,5, после чего возвращают в секцию преддефекатора с соответствующим значением  $pH_{20}$  8,5.

Другую часть преддефекованного сока нагревают до  $90^{\circ}C$  и подают в дегазатор, в котором создают разрежение 0,06 МПа. За счет разрежения происходит самовскипание сока и снижение его температуры до  $82^{\circ}C$ . Общая продолжительность дегазации составляет 15 с. Дегазированный сок смешивают с флокулянт - сополимером акриламида и акрилата натрия марки "TALOSEP" в количестве 1 г на тонну сахарной свеклы. Флокулянт для дозирования готовят в виде 0,1%-ного раствора.

В процессе очистки анализируют основные технологические показатели соков I и II сатурации и определяют эффект очистки в сокоочистительном отделении.

Результаты анализов очистки сока по предложенному способу приведены в таблице.

Параллельно проводят очистку диффузионного сока по известному способу.

Перед преддефекацией диффузионный сок, имеющий чистоту 82,3% и температуру  $60^{\circ}C$ , сначала смешивают с суспензией осадка сока I сатурации, добавляемой в него в количестве 20% к массе сока, а затем в него возвращают обработанный  $CO_2$  преддефекованный сок. При этом  $pH$  смешанного таким образом сока понижается до 8,5 и он самотеком поступает в преддефекатор, где по мере перемещения от последней к первой секции подвергается прогрессивному подщелачиванию. На выходе из преддефекатора получают сок с  $pH_{20}$  11 (активная щелочность по фенолфталеину 0,23%  $CaO$ ) и его делят на две части. Меньшую из них в количестве 30% от объема сока обрабатывают диоксидом углерода до  $pH_{20}$  8,5 и возвращают в секцию преддефекатора с соответствующим значением  $pH_{20}$  8,5. Другую часть преддефекованного сока подогревают в теплообменнике до  $75^{\circ}C$  и подают в нее флокулянт. В качестве последнего используют КСМГД - калиевую соль сукцинированного моностеарата глицерина. Флокулянт готовят в виде 4%-ной эмульсии и дозируют в преддефекованный сок в количестве 0,005% к массе сока. Смешивание преддефекованного сока и флокулянта ведут в отдельном смесителе. Затем обработанный флокулянт сок подают самотеком для фильтрования в листовой саморазгружающийся фильтр ФилС-100. После отделения преддефекованного осадка фильтрат смешивают с 1,2%  $CaO$  и подвергают сначала дефекации, а затем I и II сатурации и контрольной фильтрации.

Результаты анализа очистки сока по известному способу приведены в таблице.

При запредельных значениях параметров при осуществлении способа существенно снижается эффективность проведения преддефекации и очистки сока в целом.

Из представленных в таблице результатов видно, что предложенный способ по сравнению с известным позволяет снизить цветность очищенного сока и обеспечить более полное удаление солей кальция в нем. Эффект очистки сока возрос в среднем на 3,1%.

Таким образом, предлагаемый способ не только улучшает условия отделения осадка после прогрессивной преддефекации, но и обеспечивает повышение эффективности работы сокоочистительного отделения в целом.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ очистки диффузионного сока, предусматривающий проведение прогрессивной преддефекации диффузионного сока до  $pH$  10,8 - 11,6, отбор преддефекованного сока и деление его на две части, одну из которых в количестве 30 - 50% от общей его массы сатурируют до  $pH$  7,0 - 8,5 в вертикальном сатураторе в виде трубы и возвращают в секцию преддефекатора с соответствующим значением  $pH$  7,0 - 8,5, а другую часть преддефекованного сока нагревают, вводят в нее флокулянт...

фильтруют под давлением 0,06 - 0,08 МПа для отделения преддефекационного осадка с последующей основной дефекацией, I и II сатурацией и фильтрацией, отличающийся тем, что нагревание указанной части преддефекованного сока осуществляют до 90 - 95°C и затем ее дегазируют под разрежением 0,05 - 0,07 МПа до достижения 82 - 85°C, при этом введение флокулянта осуществляют в дегазированный преддефекованный сок и из флокулянтов используют сополимер акриламида и акрилата натрия в количестве 0,6 - 1,2 г на тонну сахарной свеклы.

---

#### ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

---

Код изменения правового статуса	<b>ММ4А - Досрочное прекращение действия патентов РФ из-за неуплаты в установленный срок пошлин за поддержание патента в силе</b>
Дата публикации бюллетеня	<b>2003.11.20</b>
Номер бюллетеня	<b>32/2003</b>
Дата прекращения действия патента	<b>2002.04.11</b>

---

#### РИСУНКИ

Рисунок 1

**Сопоставление результатов по предложенному и известному способам  
очистки диффузионного сока.**

<b>Способ</b>	<b>Известный</b>	<b>Предложенный</b>
<b>Преддефекованный сок</b>		
<i>Скорость отстаивания <math>S_5</math>, см/мин</i>	<i>3,5</i>	<i>4,5</i>
<i>Объем осадка <math>V_{25}</math>, %</i>	<i>25,0</i>	<i>18,0</i>
<i>Фильтрационный коэффициент <math>F_k</math></i>	<i>5,5</i>	<i>4,0</i>
<b>Сок I сатурации</b>		
<i>Скорость отстаивания <math>S_5</math>, см/мин</i>	<i>3,7</i>	<i>3,8</i>
<i>Объем осадка <math>V_{25}</math>, %</i>	<i>17,0</i>	<i>16,0</i>
<i>Фильтрационный коэффициент <math>F_k</math></i>	<i>1,7</i>	<i>1,5</i>
<b>Сок II сатурации</b>		
<i>Цветность, усл.ед.</i>	<i>17,0</i>	<i>12,0</i>
<i>Содержание солей кальция, % на 100г СВ</i>	<i>0,366</i>	<i>0,375</i>
<i>Чистота, %</i>	<i>86,5</i>	<i>87,0</i>
<i>Эффект очистки, %</i>	<i>27,4</i>	<i>30,5</i>